Aus dem Institut für ärztlich-pädagogische Jugendhilfe
der Universität in Marburg
Direktor: Professor Dr. H. Stutte

Zur Anwendung des Hamm-Marburger Körperkoordinationstests für Kinder im Vorschulalter

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Monika Schmidt
aus Marburg

Marburg/Lahn 1972

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg (Lahn)

Aus dem Institut für ärztlich-pädagogische Jugendhilfe
der Universität in Marburg
Direktor: Professor Dr. H. Stutte

Zur Anwendung des Hamm-Marburger Körperkoordinationstests für Kinder im Vorschulalter

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Monika Schmidt
aus Marburg

Marburg/Lahn 1972

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg (Lahn)

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen von dem Fachbereich Humanmedizin
der Medizinischen Fakultät der
Universität Marburg am 25. Juli 1972
gedruckt mit Genehmigung der Fakultät
Dekan: Prof. Dr. med. H. Oepen
Referent: Prof. Dr. med. H. Stutte
Correferent: Prof. Dr. med., Dr. med. dent. habil.
Hans Heuser

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. EINLEITUNG.....1

II. PROBLEMSTELLUNG.....3

A. Die Bedeutung der Motorik im Kindesalter.....3
B. Die Erfassung der motorischen Leistung im Kindesalter.....6

III. DER HAMM-MARBURGER-KÖRPERKOORDINATIONSTEST FÜR KINDER.....11

A. Entwicklung und Stand der Arbeiten mit diesem Test 11
B. Aufgabe und Ziel der vorliegenden Untersuchung...14

IV. METHODIK DER UNTERSUCHUNG.....17

A. Die Versuchspersonen 17
B. Das Testmaterial.....17
C. Äußere Bedingungen 19
D. Testanweisung - Testverlauf - Testauswertung.....20

V. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....26

VI. DISKUSSION 53

VII. ZUSAMMENFASSUNG.....55

VIII. LITERATURVERZEICHNIS.....58

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546005_0033

I. EINLEITUNG

Eine gestörte Motorik ist ein wesentliches Symptom enzephalopathischer Frühschäden (STUTTE, 1966). Ergänzend zu neurologischen Untersuchungsmethoden, anamnestischen Erhebungen, EEG, Röntgenbefunden usw. stellt die Motodiagnostik eine wertvolle Hilfe dar zur Aufdeckung hirnschadenspezifischer Bewegungsauffälligkeiten.

Der heutige Stand der Motodiagnostik entspricht nach SCHILLING etwa der Intelligenzforschung vor dem ersten Weltkrieg. Es liege zwar eine große Anzahl motorischer Proben und Prüfverfahren für die Motodiagnostik im Kindesalter vor, den meisten Verfahren fehle jedoch ein theoretisches Konzept. Die Vielfalt der motorischen Erscheinungsbilder und die Beteiligung nichtmotorischer Funktionen an den Bewegungsvollzügen habe eine allgemein-akzeptierbare Systematisierung der Motodiagnostik bisher verhindert.

Für die Praxis fehlt es an objektiven, zuverlässigen und gültigen Testverfahren, mit deren Hilfe Bewegungsleistungen in standardisierten, metrischen Verfahren erfaßt werden können, deren Auswertung sodann Aufschluß über den allgemeinen motorischen Entwicklungsstand des betreffenden Individuums geben kann, bzw. eine motorische Fehlentwicklung mit hoher Genauigkeit feststellen läßt.

Die Problematik der Entwicklung solcher Tests und die Bedeutung ihrer Anwendung gerade im klinischen Bereich wird klar, wenn man die Definition, die STERN (1954) gegeben hat, heranzieht: "Beim Test handelt es sich um eine wissenschaftlich durchgearbeitete, standardisierte Methode, die bei allen

Individuen, die geprüft werden, in gleicher Weise durchgeführt werden kann. Es wird im allgemeinen verlangt, daß der gleiche Versuch auch bei dem gleichen Individuum in gleicher Weise beliebig oft wiederholt werden kann, damit man in der Lage ist, die Ergebnisse zu kontrollieren oder die Entwicklung des Individuums, etwa unter dem Einfluß irgendwelcher äußerer Maßnahmen wie einer therapeutischen Beeinflussung... zu verfolgen."

In den letzten Jahren bemühte man sich am Westfälischen Institut für Jugendpsychiatrie und Heilpädagogik in Hamm und an der Marburger Universitätsklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, praktikable motodiagnostische Testverfahren zur Trennung Hirngeschädigter und Hirngesunder zu entwickeln, deren Aussagefähigkeit durch statistische Überprüfungen gesichert werden kann.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eines dieser Testverfahren, als HAMM-MARBURGER-KÖRPERKOORDINATIONSTEST FÜR KINDER bezeichnet, in einer nach kritischen Testanalysen erfolgten weiteren Modifizierung auf seine Anwendbarkeit bei normalen Kindern im Vorschulalter zu erproben.

II. PROBLEMSTELLUNG

A. Die Bedeutung der Motorik im Kindesalter

Obwohl sich die Angaben über die normale Entwicklung im Kindesalter noch nicht zu einem allgemeingültigen Schema zusammenfassen lassen, da systematische, breit angelegte Longitudinaluntersuchungen auf dem motorischen Sektor noch fehlen (SCHILLING), lassen verschiedene Untersuchungen vermuten, daß der Verlauf der motorischen Entwicklung im Kindesalter in einer bestimmten vorhersagbaren Reihenfolge abläuft (vgl. GUTTERIDGE,M.V., 1939; JONES,H.E., 1949; MARTIN,P.C. and VINCENT,E.L., 1960; zit. nach HURLOCK,E.B., 1970).

Anhand entwicklungspsychologischer Untersuchungen an Kindern über mehrere Jahre hinweg hat GESELL aufgezeigt, daß "obwohl es keine zwei Individuen gibt, die sich exakt gleichen, alle normalen Kinder sich in der Regel nach einer allgemeinen Sequenz des Wachstums richten. Der Entwicklungsverlauf ist für jedes Kind einzigartig, aber dieser Verlauf ist eine Variante eines allgemeinen Grundplanes."

Die Bedeutung der motorischen Funktionen für die Gesamtentwicklung des Kindes ist erst in letzter Zeit evident geworden, nicht zuletzt durch motorische Untersuchungen an geschädigten Kindern. Die ersten Impulse, die Psychomotorik normaler Kinder im Schulalter zu erfassen, gingen von der Neurologie und Psychiatrie aus (GUREWITSCH, OSERETZKY, KWINT, zit. nach SCHILLING).

UNGERER (1967) stellte motorische Leistungsprofile von 5-16jährigen Probanden auf; damit wurden die Theorien der menschlichen Haltungen und Bewegungen

erstmals in die Darstellung der allgemeinen motorischen Entwicklung im Kindesalter einbezogen.

Da kindliches Verhalten sich in den ersten Lebensjahren fast ausschließlich im Bewegungsgeschehen äußert, dient in der Psychologie die Erfassung der motorischen Leistung in diesem Alter vorwiegend zur Kennzeichnung des allgemeinen körperlich-geistigen Entwicklungsfortschrittes. Die Beziehung zwischen Intelligenz und motorischer Entwicklung ist besonders in den ersten Lebensjahren so ausgeprägt, daß motorische Aufgaben einen großen Teil der Tests zur Messung der allgemeinen Intelligenz bei Kindern unter zwei Jahren ausmachen (vgl. BÜHLER, HETZER u.a.). Ein deutlicher Unterschied besteht z.B. zwischen Kindern mit hohem und niedrigem Intelligenzwert hinsichtlich des Zeitpunktes, an dem sie laufen lernen. Allerdings ist bei älteren Kindern und Jugendlichen praktisch keine enge Beziehung mehr zwischen normaler Intelligenz und motorischen Leistungen zu beobachten. Bei einer Untersuchung an Volksschulkindern wurde festgestellt, daß Intelligenz und Lesefähigkeit nicht mit motorischen Fertigkeiten korrelierten (GOVATOS,L.A., 1959; zit. nach HURLOCK,E.B.).

In den letzten Jahrzehnten ist besonders das Interesse am Studium leichter Veränderungen der Motorik nach frühkindlicher Hirnschädigung gewachsen, da bei "hirngeschädigten Kindern dieser oft nur partielle Rückstand in der motorischen Entwicklung eines der zuverlässigsten Symptome zu deren Nachweis ist" (GÖLLNITZ, 1963), und heute die psychomotorische Übungsbehandlung als eine erfolgversprechende Therapie zur Besserung einer allgemeinen Re-

tardierung und einer Reihe von Verhaltensstörungen angesehen wird.

Nach GÖLLNITZ, LENZ und WINTERLING (1959) machen sich Schädigungen des noch nicht ausdifferenzierten Gehirns "immer in einer nicht altersentsprechend differenzierten Motorik neben anderen Symptomen oder wenigstens in einer durchgehenden Behinderung motorischer Koordinationsleistungen bemerkbar." Die Annahme von GÖLLNITZ (1954) allerdings, daß eine altersgemäße Leistung in der Motorik "Repräsentant einer gesunden Hirnentwicklung" sei, konnte von KIPHARD, 1969 widerlegt werden: in seinen Untersuchungen stellte er fest, daß eine leichte Retardierung etwa gleich häufig bei Hirngeschädigten und Vergleichskindern ohne Hirnschaden vorkam.

Während sich der Neurologe mehr mit den pathologischen Erscheinungsformen der Motorik beschäftigt, sucht die Motodiagnostik mehr die Grenzbereiche der menschlichen Bewegung und Haltung zum Normalen hin genauer zu erfassen.

Für motodiagnostische Testverfahren im Kindesalter ergeben sich verschiedene Untersuchungsziele:

1. Motodiagnostische Verfahren zur Prüfung des allgemeinen motorischen Entwicklungsstandes,
2. Prüfverfahren zur Aufdeckung umschriebener, motorischer Störungen, insbesondere nach kindlicher Hirnschädigung,
3. Verfahren, die zur psychomotorischen Heilbehandlung herangezogen werden können,
4. Testverfahren zur Therapiekontrolle.

B. Die Erfassung der motorischen Leistung im Kindesalter

Unter den Begriff MOTORIK werden sowohl statische wie auch dynamische Elemente der Bewegung eingeordnet.

Begriffe wie Psychomotorik, Sensomotorik oder Visomotorik zeigen, wie eng die Bewegungsvorgänge an psychische bzw. sensorische Vorgänge geknüpft sind und wie schwierig eine Abgrenzung der "reinen Motorik" ist, da sie in ständiger Wechselwirkung mit anderen physiologischen Vorgängen steht. (v.WEIZSÄCKER,1947; DERWORT,1948).

Für die wenigen im Kindesalter anwendbaren, psychomotorischen Testverfahren ist nicht sichergestellt, was sie im Einzelnen prüfen. GUILFORD (1964) gibt zwar gesicherte Dimensionsbereiche - wie: Kraft, Geschwindigkeit, Genauigkeit, Impulsvermögen, Bewegungskoordination und Gelenkigkeit - für das Erwachsenenalter an, sie gelten jedoch nicht für das Kindesalter, da hier der Faktor der fortschreitenden Entwicklung in der Motorik hinzukommt.

Bewegungsleistungen stellen nach SCHILLING fast ausschließlich Summationen von heterogenen Teilbewegungsleistungen dar. In den gemessenen psychomotorischen Leistungen seien nichtmotorische Anteile, wie Wahrnehmung von räumlichen Bezeichnungen, Auge-Hand-Koordination, Konzentrationsfähigkeit, Geübtheit, Gedächtnis für räumliche Strukturen und Motivationsfaktoren, enthalten, die bisher kaum isoliert werden konnten. Selbst Faktoren wie Bewegungsgeschwindigkeit und Genauigkeit ließen sich nicht ein-

deutig als unabhängige motorische Dimensionen isolieren.

Geeignete Methoden zur gezielten Erfassung von Bewegungsleistungen zu finden, die zudem den Anforderungen der heutigen Testtheorie entsprechen, bzw. vorhandene Untersuchungsverfahren auf ihre Stichhaltigkeit zu überprüfen, stellen wesentliche Probleme der heutigen Motodiagnostik dar.

Merkmale des Bewegungsgeschehens können auf verschiedene Weise erfaßt und verarbeitet werden. Nach SCHILLING lassen sich im wesentlichen drei grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten unterscheiden.

1. Bewegungsbeschreibung und Motoskopie

Bei der Bewegungsbeschreibung handelt es sich um die Wiedergabe des persönlichen Eindrucks des Beobachters vom Bewegungsgesamt eines Probanden. Sowohl Erfahrung als auch subjektive Maßstäbe prägen die Beschreibung entscheidend, so daß diese Methode wegen ihrer mangelhaften Objektivität für wissenschaftliche Untersuchungen zunächst ungeeignet ist. Im Gegensatz dazu stellt die Motoskopie eine Bewegungsbeschreibung anhand standardisierter Beobachtungssituationen oder zumindest vorgegebener Beurteilungskategorien dar, wodurch die Objektivität erhöht wird, was wiederum einer Normierung entgegenkommt.

Ein rein motoskopisches Verfahren stellt z.B. die Untersuchung des Trampolinspringens dar (HÜNNEKENS u. KIPHARD, 1963). Auch sog. Check-lists, Ratings oder Fragebogen zählen zu den motoskopischen Verfahren.

2. Die Motographie

Bei dieser Methode werden die motorischen Merkmale

nicht nur gemessen, sondern zunächst in irgendeiner Form aufgezeichnet und anschließend einer eingehenden Analyse unterzogen.

Unter den Begriff der Motographie fallen die Methode der Abdrucke, des Photographierens, die zyklographische und die kinematographische Aufnahme.

In der Hauptsache stehen heute jedoch Methoden aus der Elektrotechnik bzw. Elektronik zur Registrierung von Bewegungsmerkmalen im Vordergrund, da vor allem an die Meßgenauigkeit höhere Anforderungen gestellt werden.

3. Die Motometrie

Unter motometrischen Verfahren werden solche verstanden, die motorische Merkmale einmal in ihrer Quantität (das sind Leistungsmaße, z.B. Zeitausmaß, Häufigkeitsmenge usw.), zum anderen in ihrer Qualität (z.B. Art der Fehler, Art der Bewegung, Art des Rhythmus usw.) erfassen sollen. Ihr Vorteil liegt darin, daß sie sich im allgemeinen gut für eine Standardisierung eignen. Nachteilig ist, daß sich nur wenige motorische Merkmale messen lassen und die Untersuchung sich damit nur auf eng umgrenzte Teilgebiete der Motorik beschränkt.

In der Praxis findet man daher häufig eine Kombination von motoskopischen und motometrischen Untersuchungsverfahren. Ein Beispiel dafür sind die verschiedenen Versionen des OSERETZKY-TESTS. Dagegen stellt der HAMM-MARBURGER-KÖRPERKOORDINATIONSTEST FÜR KINDER ein rein motometrisches Verfahren dar.

Von OSERETZKY wurde 1931 die sog. "metrische Stufenleiter", ein Test zur Prüfung des allgemeinen motorischen Entwicklungsstandes von Kindern zwi-

schen 4–16 Jahren, in seiner endgültigen Fassung veröffentlicht.

Für elf verschiedene Altersstufen waren je sechs Testaufgaben entwickelt worden, die vorwiegend folgende Komponenten erfassen sollten:

1. statische Koordination 2. dynamische Koordination, vorwiegend der Hände 3. dynamische Koordination im Ganzen 4. Bewegungsgeschwindigkeit 5. gleichzeitige Bewegungen 6. Präzision der Einzelbewegung (Fehlen von Synkinesien).

Der Test ist vollständig abgedruckt bei OSERETZKY 1931, GÖLLNITZ 1952, FREYTAG 1956 und EGOLF 1968.

Die Wertung geschieht folgendermaßen: jede gelöste Aufgabe entspricht zwei Monaten motorischer Entwicklung, so daß über die Anzahl der richtig gelösten Aufgaben das motorische Alter (MA) berechnet werden kann.

Setzt man das motorische Alter in Beziehung zum Lebensalter (LA), so erhält man den Motorik-Quotienten (MQ), der etwa dem IQ im Intelligenzbereich entspricht.

GÖLLNITZ griff den Test 1954 in Zusammenhang mit seiner Arbeit "Die Bedeutung frühkindlicher Hirnschäden für die Kinderpsychiatrie" (Thieme, Leipzig 1954) wieder auf. Sein Anliegen war es, dieses Untersuchungsverfahren für die Klinik nutzbar zu machen - und zwar nicht durch Ermittlung von Durchschnittswerten sondern durch Herausstellung von Grenzen zwischen normaler und unterentwickelter Motorik.

Stärker modifiziert wurde der Test 1955 von SLOAN. In dieser LINCOLN-OSERETZKY-MOTOR-DEVELOPMENT-SCALE

(LOS) sind 36 Aufgaben nach dem Schwierigkeitsgrad geordnet. Neu war hier, daß die Zuordnung zu Bewegungskomponenten und das Prinzip der Jahresstaffelung aufgegeben wurden. Über ein relativ kompliziertes Bewertungssystem kommt man bei jedem Kind zu einem Gesamtpunktwert. Eine Vereinfachung dieser Auswertung wurde 1968 von EGGERT vorgenommen.

Seit Erscheinen der endgültigen Form der "metrischen Stufenleiter" ist von vielen Autoren Kritik an diesem Verfahren geübt werden. In letzter Zeit wurden von SCHILLING (1970) nach eigenen Untersuchungen mit dem GÖLLNITZ-OSERETZKY-TEST folgende kritische Einwände gegen seine Brauchbarkeit gemacht:

"... Danach scheinen Objektivität und Zuverlässigkeit der Einzelaufgabe relativ gering zu sein, so daß der Test kaum als metrisches Verfahren bezeichnet werden kann. Die Aufgabenschwierigkeits- und Trennschärfenindizes sind zufriedenstellend. Die inhaltliche Zuordnung der Aufgaben vorwiegend zu sechs Bewegungskomponenten ist nach den Analysen abzulehnen. Profilinterpretationen sind daher unzulässig.

Insgesamt eignet sich das Verfahren gut zur Feststellung des allgemeinen motorischen Entwicklungsstandes im Kindesalter. Darüber hinaus ist die Aussagefähigkeit des Verfahrens beschränkt. Für diese schmale Aussagefähigkeit sind jedoch zeitlicher und materialmäßiger Aufwand des Tests zu hoch. Eine Reduzierung der Aufgabenzahl bei Sicherstellung der Objektivität und Zuverlässigkeit wür-

de den Test weitaus ökonomischer und attraktiver werden lassen, so daß er auch zu Routineuntersuchungen mitherangezogen werden könnte."

Für die Motodiagnostik im Kindesalter haben in letzter Zeit wieder Verfahren zur Prüfung der Hand- und Fingergeschicklichkeit (apparative Tests and paper-pencil-Tests) vor allem als Entwicklungsindikatoren Bedeutung gewonnen. Bisher sind jedoch die Prüfverfahren der Hand- und Fingergeschicklichkeit überwiegend an Erwachsenen standardisiert worden. Die Entwicklung der Hand- und Fingergeschicklichkeit wurde außerdem häufig mit nur unzureichend standardisierten Verfahren untersucht (SCHILLING). Ein Nachteil gerade dieser Tests ist es, daß sie in besonderem Maße zusätzliche nicht-motorische Aspekte beinhalten, die die Testleistung wesentlich mitbestimmen.

III. DER HAMM-MARBURGER-KÖRPERKOORDINATIONSTEST FÜR KINDER

A. Entwicklung und Stand der Arbeiten mit diesem Test

Da sich gezeigt hatte, daß sich die OSERETZKY-Skala nur unzureichend für eine spezielle Motodiagnostik bei frühkindlich Hirngeschädigten eignet: nur etwa 20 % der Hirngeschädigten ließen sich eindeutig von der Gruppe der Vergleichskinder abheben (GEISLER u. FÖRSTER, 1960; KIPHARD, 1969; SCHILLING, 1970), begannen HÜNNEKENS, KIPHARD und KESSELMANN an der Westfälischen Klinik für Jugendpsychiatrie Hamm in den Jahren 1961-63 mit der Entwicklung eines motometrischen Tests, der aus hirnschadenspezi-

fischen motorischen Aufgaben bestehen sollte.

Mit dem Ziel, verschiedene, unabhängige motorische Funktionen überprüfen zu können, stellten KIPHARD und KESSELMANN zunächst 150 teils grob-, teils feinmotorische Aufgaben zusammen, die an gesunden und hirngeschädigten Kindern überprüft wurden.

Im Jahre 1967 veröffentlichten die Autoren eine erste Arbeitsgrundlage dieses Tests, der nunmehr aus folgenden 6 Bewegungsaufgaben bestand:

Aufgabe 1 soll die Zielanpassung der oberen Extremitäten durch fortlaufendes Treffen eines schwebenden Luftballons prüfen,

Aufgabe 2 prüft die Fähigkeit zur Gleichgewichtserhaltung nach einfüßigem Herabsprung von einer bestimmten Höhe,

Aufgabe 3 prüft die dynamische Energie beim einfüßigen Hüpfen über Strecke bzw. Höhe,

Aufgabe 4 dient der Prüfung der Gleichgewichtsstabilität beim Balancieren über einen Balken,

Aufgabe 5 prüft die Geschwindigkeit einer Hin- u. Herbewegung durch fortlaufendes seitliches Überspringen einer Latte,

Aufgabe 6 prüft die Geschwindigkeit in Form einer konstruktiven Kombinationsbewegung mittels zweier Kästen, auf denen man sich abwechselnd stehend fortbewegt.

Ein wesentlicher Unterschied zum OSERETZKY-TEST, bei dem zur Prüfung des gleichen motorischen Merkmals verschiedene Aufgabentypen auf den einzelnen Altersstufen verwendet werden, besteht darin, daß in diesem Verfahren der Aufgabentypus möglichst konstant gehalten, während nur der Schwierigkeitsgrad mit zunehmendem Alter des Probanden erhöht wird.

Der Schwierigkeitsgrad der einzelnen Aufgaben ist so festgelegt, daß mindestens 75 % der hirngesunden Kinder der jeweiligen Altersklasse und nur etwa 25-30 % der hirngeschädigten Kinder die Aufgaben richtig lösen können.

KIPHARD nahm an, daß mit den Aufgaben 3, 5 und 6 Bewegungsenergie (Dynamik und Bewegungsgeschwindigkeit) und mit den Aufgaben 1, 2 und 4 Zielanpassung und Gleichgewichtserhaltung geprüft würden. Aufgrund der bis dahin gewonnenen Erfahrungen wurde vermutet, daß ein Versagen in den quantitativen Komponenten auf eine pyramidale und ein Versagen in den qualitativen Komponenten auf eine extrapyramidale Störung schließen lasse.

Eine umfangreichere Neubearbeitung erfuhr der Test dann im Rahmen eines Forschungsprogramms über die "Differenzierung des organischen Psychosyndroms bei kindlichen Hirnschäden", das gemeinsam von STUTTE (Marburg) und WEWETZER (Gießen) veranlaßt wurde. Folgende Veränderungen an der Hammer Modifikation der OSERETZKY-Tests, die darauf abzielten, quantitative Ergebnisse und eine bessere Differenzierung in den einzelnen Altersstufen zu erhalten, wurden von SCHILLING vorgenommen:

In der Marburger Modifizierung werden den Kindern aller Altersstufen grundsätzlich die gleichen Aufgaben gestellt. Innerhalb der Aufgaben wird eine quantitative Leistungsbestimmung dadurch erreicht, daß entweder die Zeit pro Leistungseinheit (bzw. die Leistung pro Zeiteinheit) gemessen oder im aufsteigenden Verfahren durch Wiederholung der Aufgabe bei stetiger Schwierigkeitserhöhung die tatsächliche Leistung des Kindes mit Hilfe einer

Punktbewertung ermittelt wird. Durch eine Steigerung des Schwierigkeitsgrades der Aufgaben konnte der Anwendungsbereich des Tests (in der ersten Fassung nur 5-8jährige) auf 5-12jährige Kinder erweitert werden.

Weitere Untersuchungen mit dem HMKTK brachten folgende Ergebnisse:

PIESCHE (1967) konnte zeigen, daß sich Volksschüler, Sonderschüler aus Sprachheilklassen und lernbehinderte Sonderschüler im Alter von 7-10 Jahren in den einzelnen Aufgaben signifikant unterscheiden.

WENT (1968) verglich die Leistungen des HMKTK mit Sportleistungen. Faktoriell konnten die Aufgaben des HMKTK von den Sportleistungen abgehoben werden. Es zeigte sich, daß die Aufgaben des HMKTK bis auf das Luftballonschlagen einen gemeinsamen Faktor repräsentieren, der von SCHILLING als Faktor der "Gesamtkörperkoordination und Körperbeherrschung" bezeichnet wurde.

ASCHOFF (1969) führte insgesamt 8 Testwiederholungen mit Zeitintervallen von jeweils 1-2 Tagen an 30 achtjährigen Sonderschülern durch. Über die acht Wiederholungen konnte in den 6 Aufgaben kein durch Übung bedingter signifikanter Leistungszuwachs nachgewiesen werden.

Es ist vorgesehen, über Altersstandardwerte für die einzelnen Aufgaben die Berechnung eines Gesamtstandardwertes zu ermöglichen, damit der Test die für eine Einzelanwendung notwendige Zuverlässigkeit erreicht (SCHILLING).

B. Aufgabe und Ziel der vorliegenden Untersuchung

1. Der Test sollte erstmals auf seine Anwendbar-

keit bei Kindern im Vorschulalter (3-6jährige) erprobt werden. Es interessiert, wieweit der Test schon in diesem unteren Altersbereich zu differenzieren vermag.

2. Die einzelnen Testaufgaben sollten in einer weiteren Modifizierung durchgeführt werden:
   a) Die Aufgabe "Luftballonschlagen" hatte sich in ihrer ursprünglichen Form (Schlagstock: 30 cm langes Schülerlineal, 3 cm breit; Luftballonumfang: 40 cm) als zu leicht erwiesen. Daraufhin wurde in einer Modifikation ein Holzkochlöffel (25 cm lang, Löffelfläche 4,5 cm Ø) als Schläger benutzt. ASCHOFF (1969) erzielte für 30 achtjährige Volksschüler eine hinreichende Differenzierung, allerdings erreichten die Zuverlässigkeitskoeffizienten nach 1-2 Tagen nicht die Werte der anderen Aufgaben.

      Folgende Neubearbeitung der Aufgabe wurde in der vorliegenden Untersuchung angewandt: Der Kochlöffel wurde durch 3 Holzlatten verschiedener Länge (30 cm, 40 cm, 60 cm), an deren Ende eine Holztafel (7x7 cm) befestigt war, ersetzt. Zur Schwierigkeitsstaffelung wurden zusätzlich Luftballons mit unterschiedlichem Umfang gewählt (für 30 cm-Stab: 50 cm Umfang; für 40 cm-Stab: 40 cm Umfang; für 60 cm-Stab: 30 cm Umfang)

   b) Um eine bessere Differenzierung zu erreichen, wurden für die Aufgaben "Herabhüpfen" und "Überhüpfen" die Höhen auf 60 cm (bisher 45 bzw. 40 cm) erweitert; außerdem wurde die Höhe 0 cm mit in den Test einbezogen. Die Maße der Schaumstoffplatten wurden von 20x30x5cm auf 20x50x5 cm geändert, um ein seitliches Umhüpfen

der Schaumstoffteile zu verhindern.

c) Eine Schwierigkeitsstaffelung wurde bei der Aufgabe "Seitliches Hin- und Herspringen" dadurch angestrebt, daß drei verschieden hohe Leisten (2 cm, 5 cm, 10 cm) übersprungen werden mußten.

d) Die verwendeten Holzkästen bei der Aufgabe "Kästen-versetzen" wiegen nur noch 850 gr., da sich bei früheren Untersuchungen das zu hohe Gewicht der Kästen als leistungsmindernd für die Altersgruppe der 7-jährigen herausgestellt hatte.

e) Nicht durchgeführt wurde in der vorliegenden Untersuchung die Aufgabe "Balance vorwärts und rückwärts", da diese Aufgabe in einer umfangreichen Neubearbeitung separat untersucht werden soll.

3. Da verschiedentlich geäußert wurde, daß die Kinder durch den HMKTK körperlich überfordert würden, wurde zur Überprüfung bei jedem Probanden der Ruhepuls, der Pulsanstieg und der Pulsabfall registriert.

4. Zusätzlich zu den Aufgaben des HMKTK wurde die "Hampelmannkoordinationsübung" durchgeführt.

5. Ferner bot sich die Gelegenheit, einen Leistungsvergleich zwischen einer Gruppe von Kindergartenkindern und einer Gruppe von eben gerade neu in den Kindergarten aufgenommenen Kindern durchzuführen.

6. Schließlich sollen die Leistungen der Jungen mit denen der Mädchen verglichen werden.

IV. METHODIK DER UNTERSUCHUNG

A. DIE VERSUCHSPERSONEN

Für die Untersuchung wurden 138 Kindergartenkinder im Alter von 3 bis 6 Jahren herangezogen. Es sollte sich um gesunde Kindern handeln, die keinerlei physische Beschwerden hatten. Untersucht wurden Kinder auf dem Land und in der Stadt. Dabei sollte die Anzahl der Probanden beiderlei Geschlechts etwa gleich sein. Zahlenmäßig waren die einzelnen Altersgruppen folgendermaßen vertreten:

6-jährige Kinder : N = 27
5-jährige " : N = 56
4-jährige " : N = 43
3-jährige " : N = 12

B. DAS TESTMATERIAL

Zu Beginn jeder Testserie wurde das Testmaterial leicht zugänglich im Testraum aufgebaut, die Teststrecken ausgemessen und markiert.

Das für die Untersuchung benötigte Testmaterial bestand

1) für das Luftballonschlagen aus

Schläger 30 cm : Luftballonumfang 50 cm
" 40 cm: " 40 cm
" 60 cm : " 30 cm

Die Luftballons sollten möglichst rund sein; das Mundstück wurde nach dem Aufblasen abgeschnitten und mit Tesafilm verklebt.

2) für den Monopedalen Herabsprung

Holztreppe : 3 Kästen a 4 Stufen, jede Stufe

5 cm hoch, 20 x 20 cm groß.

Zur Markierung der Höhe 0 cm wurde eine Platte, ebenfalls 20 x 20 cm groß, vor die unterste Stufe gelegt.

3) für das Monopedale Überhüpfen

12 rechteckige Schaumstoffteile: 20 x 50 x 5 cm;
für die Höhe 0 cm: Platte 20 x 50 x 5 cm
Eine drei Meter lange Strecke wurde mit dem Bandmaß abgemessen, in deren Mitte die Schaumstoffstücke zu legen waren.

4) für das Seitliche Hin- und Herspringen

Sprungmatte 50 x 100 cm
3 Schaumstoffleisten mit Metallplatten unterlegt
Maße: 50 x 5 x 2 cm; 50 x 5 x 5 cm; 50 x 5 x 10cm
Stoppuhr für Zeitmessung

5) für das Kästen-versetzen

2 rechteckige Holzhohlkästen zum Daraufstehen
Maße: 10 x 20 x 30 cm; Gewicht: 850 gr.
Ein 6 m langer Isolierbandstreifen wurde auf den Boden geklebt und mit Hilfe des Bandmaßes in dm-Abschnitte unterteilt.

6) für die Größen- und Gewichtsmessung

Meßlatte; Druckwaage (Maßgenauigkeit 1/2 kg)
Um eine kindgemäße Ausgestaltung des Testmaterials zu erreichen, wurden die Holztreppe, die Kästen und die Luftballonschläger mit roter und blauer Farbe angemalt.

C. ÄUSSERE BEDINGUNGEN

Der Testraum sollte 1. genügend groß sein, um das Testmaterial für die einzelnen Aufgaben gut nebeneinander aufbauen zu können, 2. ein möglichst ruhiger, abgeschlossener Raum sein, um eine Ablenkung der Kinder bei der Testdurchführung zu vermeiden.

Die Kinder wurden in ihrer normalen Tageskleidung getestet, wobei allenfalls zu warme Strickjacken oder Pullover abzulegen waren. Dagegen wechselten die Kinder ihre Straßenschuhe gegen passende Turnschuhe, die in verschiedenen Größen zur Verfügung standen. Da anzunehmen war, daß Kinder in diesem Alter "rechts" und "links" noch nicht sicher unterscheiden können, klebten wir, um das Anweisen zu erleichtern, auf den linken Turnschuh jeweils einen gelben Streifen und auf den rechten Turnschuh einen roten Streifen, so daß der Versuchsleiter z.B. sagen konnte: "nun nimm deinen roten Fuß bzw. den gelben", was sich als sehr zweckmäßig erwies.

Zu Beginn jeder Untersuchung legten wir für jedes Kind einen Testbogen an, auf dem Name, Alter, Größe und Gewicht einzutragen waren. Aus disziplinären Gründen erwies es sich als zweckmäßig, jeweils nur zwei Kinder auf einmal zu untersuchen; andererseits war die Atmosphäre für die Kinder weniger gespannt, wenn sie nicht ganz allein, sondern mit einem anderen Kind zusammen in den Testraum kommen konnten. Der Versuchsleiter machte alle Übungen selbst vor und wies die Kinder auf Beachtung der Schwierigkeiten hin. Durch aufmunternde Worte wie: "Das kannst du

doch auch" oder: "Probier mal, ob du das nicht auch kannst", sollte eine aufgelockerte Testatmosphäre geschaffen werden. Besonders wurde darauf geachtet, daß die Instruktionen genügend eindringlich gegeben und wenn nötig, geduldig wiederholt wurden. Waren die Kinder mit der Untersuchung fertig, gingen sie in ihren Spielraum zurück und schickten die beiden nächsten Kinder in den Testraum.

D. TESTANWEISUNG - TESTVERLAUF - TESTAUSWERTUNG

Aufgabe 1 : Luftballonschlagen

"Versuche, mit dem Schläger den Luftballon so oft wie möglich hochzuschlagen. Wenn er dir wegfliegt, darfst du hinterherlaufen. Du mußt aufpassen, daß er dir nicht auf den Boden fällt. Sobald der Luftballon aber auf den Boden fällt, mußt du neu anfangen. Nun zeig uns mal, wie oft du das kannst!"

Die VP* darf mit der bevorzugten Hand beginnen. Der VL** reicht der VP den Schläger. Dann wird der Luftballon vom VL so hochgeworfen, daß er von der VP gut erreicht werden kann. Die VP hat drei Versuche mit jeder Hand. Nacheinander werden benutzt:

Schläger 30 cm - Ballon 50 cm
" 40 cm - " 40 cm
" 60 cm - " 30 cm

Berührt der Luftballon irgendwelche Gegenstände oder die Wand, so gilt das nicht als Fehler.

Die drei Aufgaben werden je 3 x bis maximal 20 Treffer durchgeführt.
Insgesamt werden pro Hand 9 Werte registriert.

Aus jeder Aufgabe werden pro Hand die beiden höchsten Werte addiert, deren Summe dann als Rohwert dient. Abbruchkriterium: fällt der Luftballon auf den Boden, so wird die erreichte Anzahl der Schläge notiert, und der Proband muß neu beginnen.

Aufgabe 2 : Monopedaler Herabsprung

"Stelle dich mit einem Bein auf diese Treppenstufe und warte, bis du ganz ruhig stehst. (VL macht es vor, Blickrichtung und Front zu einer Seite der Treppe, das Sprungbein ist der aufsteigenden Treppenstufe zunächst.) Nun hüpfst du auf dem gleichen Bein mit ganz wenig Schwung hinunter auf den Boden. Du darfst also nicht weiterhüpfen oder das andere Bein auf den Boden nehmen. Versuche nach dem Herabsprung so lange auf einem Bein zu stehen, bis ich "1,2,3,4,5," gezählt habe. Nun versuch' du es einmal."

Die Versuchsperson zeigt zunächst, ob sie auf einem Bein eine Fußlänge weit hüpfen und ruhig stehen bleiben kann. Danach werden die Stufen der Reihe nach ausprobiert. Für jedes Bein sind auf jeder Höhe bis zu drei Versuche vorgesehen. Wird die Anfangshöhe in einem der drei Versuche bewältigt, so darf von der nächsthöheren Stufe gesprungen werden, usw. Von den Stufen wird fortlaufend zunächst mit dem einen Bein, dann erst mit dem anderen Bein heruntergehüpft. Die Kinder werden angehalten, immer zu richtigen Seite herunterzuspringen.

Wertung: Gelungener 1. Versuch = 3 Punkte
" 2. " = 2 Punkte
" 3. " = 1 Punkt

Als nicht erfolgreich galt ein Versuch bei Bodenberührung des Zweitbeins bzw. totaler Ortsveränderung des Sprungbeins durch Weiterhüpfen vor Ablauf von 3 Sekunden. Dagegen sind teilweise Ortsveränderungen des Sprungbeines durch Versetzen eines Teils des Fußes (Ballen oder Ferse) erlaubt.

Abbruchkriterium:
3 Versuche auf einer Höhe = 0 Punkte
1 Versuch auf der nächsten Höhe = 0 Punkte

Maximal zu erreichende Punktzahl pro Bein:
39 Punkte

Aufgabe 3 : Monopedales Überhüpfen

"Zeig' uns mal, ob du auf einem Bein von der einen Linie bis zu der anderen dort hüpfen kannst. Dein anderes Bein darf den Boden dabei nicht berühren. Nun hüpfst du auf einem Bein los und überhüpfst mit dem gleichen Bein das Schaumstoffkissen und gleich weiter bis hinter diese Linie. Unterwegs darfst du das andere Bein nicht aufsetzen."

Der Versuchsleiter drückt die Kissen mit dem Fuß sichtbar ein, um dem Kind die Ungefährlichkeit der Übung zu zeigen. Die Versuchsperson versucht die markierte Strecke zu durchhüpfen. Gelingt es, wird ein Schaumstoffstück in die Mitte der markierten Strecke gelegt, das zu überhüpfen ist. Nach jedem gelungenen Versuch wird ein weiteres Schaumstoffstück auf das vorherige gelegt. Pro Bein sind 3 Versuche erlaubt. Die VP soll auch hier zuerst mit dem einen Bein den immer höher werdenden Schaumstoffstapel zu überhüpfen versuchen, dann erst wieder von unten beginnend mit dem anderen Bein.

Wertung:
Gelungener 1. Versuch = 3 Punkte
" 2. " = 2 Punkte
" 3. " = 1 Punkt

Abbruchkriterium:
3 Versuche über eine Höhe = 0 Punkte
1 Versuch über die nächste Höhe = 0 Punkte

Maximal zu erreichende Punktzahl pro Bein:39 Punkte.

Aufgabe 4 : Seitliches Hin- und Herspringen

"Du stellst dich neben den Stab auf die Unterlage und beginnst auf mein Zeichen hin, so schnell wie du kannst mit geschlossenen Füßen über den Stab hin- und herzuspringen, bis ich "Halt" sage. Den Stab sollst du dabei nicht berühren." (Der VL demonstriert einige Sprünge).

Der VL zählt während des Ablaufs von 15 sec. (Stoppuhr!) die durchgeführten Sprünge: "Hin" zählt als 1, "her" als 2 usw.. Jeweils in einem Versuch wird zuerst der Stab von 2 cm Höhe überhüpft, dann der Stab von 5 cm, zuletzt der von 10 cm Höhe.

Als Rohwert gilt die Summe der gezählten Sprünge über alle drei Höhen.
Springt die VP auf die Schaumstoffleiste oder wirft sie um, so darf der Versuch wiederholt werden.

Aufgabe 5 : Kästen versetzen

"Du stellst dich auf den roten Kasten. Wenn ich "los" sage, bückst du dich schnell, hebst den

blauen Kasten auf, setzt ihn auf der anderen Seite neben den roten Kasten, trittst dann schnell auf den blauen hinüber und hebst nun den roten Kasten wieder auf und so fort, bis ich "Halt" sage. Sieh zu, daß du möglichst schnell und weit auf diese Weise vorwärtskommst!"

Die Kästen werden an einem Meßband entlanggesetzt. Der VL hält eine Stoppuhr bereit und beobachtet die VP während der Zeit von 30 sec. Nach Ablauf dieser Zeit wird vom hinteren Kastenrand (weiteste Kante) aus die erreichte Strecke in "dm" abgelesen. Der Versuch wird zweimal durchgeführt, wobei die VP einmal die Kästen von ihrer rechten Seite auf die linke, zum anderen von der linken auf die rechte Seite umsetzen soll.

Wertung: nach Ablauf von 30 sec. wird die zurückgelegte Strecke in dm abgemessen.
Als Rohwert dient die Summe aus beiden Versuchen.

Aufgabe 6 : "Hampelmann"-Koordinationsübung

Der VL macht die Übung vor. Zunächst werden die Teilabschnitte der Übung durchgeführt, die das Kind gleichzeitig mitmacht. Aus der Fußschlußstellung wird in die Seitgrätschstellung gesprungen und zurück. Die Arme werden seitwärts waagerecht ausgestreckt und wieder fallengelassen. Danach werden die Bewegungen der Arme und Beine gleichzeitig rhythmisch und in mäßigem Tempo durchgeführt. Die "Hampelmann"-Bewegung wird mindestens zehnmal hintereinander ausgeführt.

Beurteilt wurden folgende Kriterien:

1. Gestörte Simultankoordination
2. Eingestreute, unkontrollierte Bewegungen; Extrabewegungen
3. Einknicken im Hüftgelenk, Arme nach hinten
4. Rechte bzw. linke Hand höher
5. Standwechsel
6. Störungen nehmen mit zunehmender Geschwindigkeit zu

Gewertet wurde die Summe der Anzahl der zutreffenden Kriterien, wobei die einzelnen Kriterien nach "nicht" - "leicht" - "stark" beurteilt wurden.

"nicht" = 1 Punkt
"leicht"= 2 Punkte
"stark" = 3 Punkte

Name: Größe: Datum:

geb.: Gewicht: Alter:

HAMM-MARBURGER Koordinationstest

1. Luftballon

	30/50				40/40				60/30			
	1.	2.	3.	Sa	1.	2.	3.	Sa	1.	2.	3.	Sa
re												
li												

Pulsmess
1. Ruhep
2. nach
3. 1)Min

2. Herabsprung 0 = eine Fußlänge weit hüpfen

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	Sa
he m														
e														
i														

Wertpunk
1.Vers.+
2.Vers.+
3.Vers.+

3. Überhüpfen 0 = 40 cm weit hüpfen

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	Sa
he m														
e														
i														

4. Hüpfen hin und her

	2	5	10	Sa
he m				

Anzahl/ 15 sec

5. Kästen versetzen

1.	2.	Sa

Weite (d 30 se

6. Hampelmann

1.	gestörte Simultankoordination	nicht	leicht	sta
2.	eingestreute, unkontrollierte Bewegungen, Extrabewegungen	nicht	leicht	sta
3.	Einknicken im Hüftgelenk, Arme nach hinten	nicht	leicht	sta
4.	rechte bzw. linke Hand höher	nicht	leicht	sta
5.	Standwechsel	nicht	leicht	sta
6.	Störungen nehmen mit zunehmender Geschwindigkeit zu	nicht	leicht	sta

V. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Aus der Untersuchung ergaben sich folgende Ausgangsvariablen zur statistischen Auswertung:

Nicht-motorische Variablen

1. Alter (Monaten)
2. Geschlecht
3. Größe (cm)
4. Gewicht (kg)
5. Pulsanstieg

Motorische Variablen

1. Luftballon re (Anzahl)
2. Luftballon li (Anzahl)
3. Luftballon (Summe re + li)
4. Monopedales Herabhüpfen re (Punktwert)
5. Monopedales Herabhüpfen li (Punktwert)
6. Monopedales Herabhüpfen (Summe re + li)
7. Monopedales Überhüpfen re (Punktwert)
8. Monopedales Überhüpfen li (Punktwert)
9. Monopedales Überhüpfen (Summe re + li)
10. Seitliches Hin- und Herspringen (Anzahl/15sec)
11. Kästen versetzen (dm/30 sec.)
12. Hampelmann (Summe der Auffälligkeiten)

Sämtliche Auswertungen wurden mit den Telefunken-Anlagen in Marburg (TR4) und Darmstadt (TR 440) durchgeführt.

Zur Überprüfung der Differenzierungsfähigkeit der einzelnen Untertests des HMKTK wurden für die verschiedenen Altersgruppen Mittelwertsvergleiche berechnet (s. Tab. 1-5)

Statistische Kennwerte:

$\bar{x}$ = arithmetischer Mittelwert
s = Streuung
t, F : Signifikanztestwerte
p : Irrtumswahrscheinlichkeit

$p > 0{,}10$: nicht signifikant
$p < 0{,}05$: signifikant
$p < 0{,}01$: sehr signifikant
r : Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient
r_{tt} : Zuverlässigkeitskoeffizient
N : Anzahl der Meßwerte

Tab. 1 Mittelwertsvergleich der Leistungen bei der Aufgabe "Luftballonschlagen"

3	$\bar{x}$ = 21.3 s = 9.9	N 12						
4	t = 1.2 p 0.243		$\bar{x}$ = 26.7 s = 14.9	N 43				
5	t = 5.6 p = 0.001		t = 4.8 p = 0.001		$\bar{x}$ = 49.4 s = 30.9	N 56		
6	t = 4.3 p = 0.001		t = 3.6 p = 0.001		t = 1.3 p = 0.200		$\bar{x}$ = 42.0 s = 20.5	N 27
	3		4		5		6	

Tab. 2 Mittelwertsvergleiche in der Aufgabe "Monopedales Herabhüpfen"

3	$\bar{x}$ = -	N					
	s = -	12					
4	t = 4.15		$\bar{x}$ = 3.7	N			
	p = 0.001		s = 5.8	43			
5	t =10.8		t = 7.41		$\bar{x}$ = 17.1	N	
	p = 0.001		p = 0.001		s = 11.8	56	
6	t = 6.4		t = 4.77		t = 0.05		$\bar{x}$ = 16.9	N
	p = 0.001		p = 0.001		p = 0.960		s = 13.7	27
	3		4		5		6	

Tab. 3 Mittelwertsvergleiche in der Aufgabe "Monopedales Überhüpfen"

3	$\bar{x}$ = -	N					
	s = -	12					
4	t = 4.85		$\bar{x}$ = 2.4	N			
	p = 0.001		s = 3.2	43			
5	t = 9.66		t = 7.17		$\bar{x}$ = 11.8	N	
	p = 0.001		p = 0.001		s = 9.2	56	
6	t = 8.1		t = 6.56		t = 1.41		$\bar{x}$ = 14.9	N
	p = 0.001		p = 0.001		p = 0.161		s = 9.6	27
	3		4		5		6	

Tab. 4 Mittelwertsvergleiche in der Aufgabe "Seitliches Hin- und Herspringen"

3	$\bar{x}$ = 8.4 s = 8.6	N 12						
4	t = 2.39 p = 0.021		$\bar{x}$ = 16.2 s = 10.3	N 43				
5	t = 6.37 p = 0.001		t = 5.16 p = 0.001		$\bar{x}$ = 26.14 s = 8.8	N 56		
6	t = 8.07 p = 0.001		t = 6.05 p = 0.001		t = 1.98 p = 0.052		$\bar{x}$ = 30.0 s = 7.28	N 27
	3		4		5		6	

ab. 5 Mittelwertsvergleiche in der Aufgabe "Kästen-versetzen"

3	$\bar{x}$ = 20.83 s = 4.11	N 12					
4	t = 4.1 p = 0.001		$\bar{x}$ = 28.23 s = 8.9	N 43			
5	t = 9.55 p = 0.001		t = 5.04 p = 0.001		$\bar{x}$ = 38.11 s = 10.22	N 56	
6	t = 10.05 p = 0.001		t = 6.83 p = 0.001		t = 2.51 p = 0.014	$\bar{x}$ = 44.15 s = 10.36	N 27
	3		4		5	6	

ab. 6 Varianzanalyse für N = 138 3-6jährige
(F = 3,78 für p = 1%)

Variable	$\bar{X}$	F
Luftballon re	20.99	9.39
Luftballon li	17.44	8.28
Luftballon re + li	38.43	10.06
Herabhüpfen re	5.39	22.00
Herabhüpfen li	5.99	14.85
Herabhüpfen re + li	11.38	21.63
Überhüpfen re	4.22	25.58
Überhüpfen li	4.25	13.96
Überhüpfen re + li	8.46	25.27
Seitl.Hin-u.Herspr.	22.26	25.91
Kästen versetzen	34.71	26.58

e hochsignifikanten F - Werte zeigen, daß sämtliche Aufgaben
ischen den Altersgruppen der 3-6jährigen differenzieren.

Insgesamt erwiesen sich die Aufgabenversionen dennoch für die 3-6jährigen als zu schwierig.

Nach den Ergebnissen eignen sich die Aufgaben "Herabhüpfen" und "Überhüpfen" nicht zur Prüfung der 3- und 4jährigen, da das Einbeinhüpfen in diesem Altersbereich - mit einigen wenigen Ausnahmen - noch nicht beherrscht wird (vgl. Tab. 2 u. 3)

Die Aufgaben "Seitliches Hin- und Herspringen" und "Kästen-versetzen" differenzieren hingegen schon in den untersten Altersgruppen der 3- und 4jährigen.

Die Leistungsmittelwerte der 6jährigen liegen mit Sicherheit zu niedrig (beim Herabhüpfen etwa gleich dem mittleren Punktwert der 5jährigen!), da es sich bei diesen Kindern größtenteils um 6jährige handelt, die vom Schulbesuch zurückgestellt waren und sich noch im Kindergarten befanden.

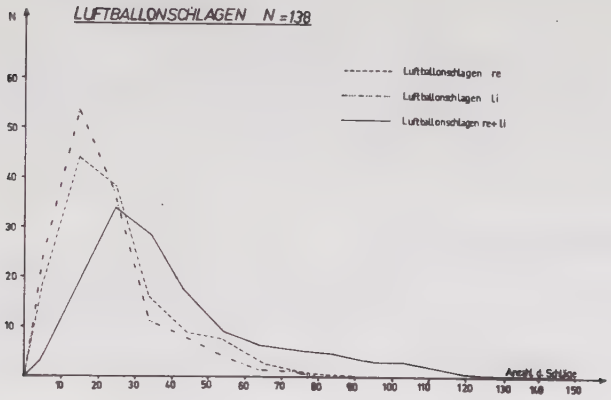
Bei der Aufgabe "Luftballonschlagen" wurde ein geringer Zusammenhang des Gesamtwertes mit dem Alter gefunden ($r = 0.35$). Die Re-Test-Zuverlässigkeitskoeffizienten erreichten Werte zwischen 0.25 und 0.40. Dieser Untertest zeigt damit nicht die für ein metrisches Verfahren erforderliche Zuverlässigkeit.

Zufriedenstellend sind die berechneten Re-Test-Zuverlässigkeitskoeffizienten nach sofortiger Testwiederholung für die Aufgaben "Seitliches Hin- und Herspringen" ($r_{tt} = 0.89$) und "Kästenversetzen" ($r_{tt} = 0.84$).

Zwischen den rechts- und linksseitigen Leistungen ergaben sich folgende Beziehungen:

Luftballonschlagen	re : li	r = 0.79
Herabhüpfen	re : li	r = 0.75
Überhüpfen	re : li	r = 0.63

Abb. 1 Häufigkeitsverteilung der Meßwerte beim Luftballonschlagen



Verteilungsprüfung der einzelnen Variablen: (R = Rohwert-N = Anzahl)
klasse d.VP

Tab. 7. Luftballonschlagen re (0 - 120)

R	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	> 90
N	36	52	24	8	10	5	1	1	0

(138)

Tab. 8. Luftballonschlagen li (0 - 120)

R	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	> 80	
N	44	62	13	9	7	1	2	0	

(138)

Tab. 9. Luftballonschlagen re + li (0 - 240)

R	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	>120
N	6	33	34	23	11	8	5	6	4	3	3	2

Tab.10. Herabhüpfen re (0 - 39)

R	0	- 3	- 6	- 9	-12	-15	-18	-21	-24	> 27
N	57	18	11	13	19	9	4	5	2	0

(138)

Tab.11. Herabhüpfen li (0 - 39)

R	0	- 3	- 6	- 9	-12	-15	-18	-21	-24	> 27
N	53	15	16	17	15	4	11	2	3	2

(138)

Tab.12. Herabhüpfen re + li (0 - 78)

R	0	-10	-20	-30	-40	-50	> 60
N	44	35	30	17	9	2	1

(138)

Tab. 13. Überhüpfen re (0 - 39)

R	0	-3	-6	-9	-12	-15	-18	> 21	
N	55	31	12	16	10	11	3	0	

(138)

Tab. 14. Überhüpfen li (0 - 39)

R	0	-3	-6	-9	-12	-15	-18	-21	-24	> 27
N	57	32	17	9	6	9	5	2	1	0

(138)

Tab. 15. Überhüpfen re + li (0 - 78)

R	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	> 42	
N	42	33	28	11	10	11	3	0	

(138)

Tab. 16. Seitliches Hin- und Herspringen (0 - 50)

R	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
N	7	6	9	17	17	21	29	15	10	6	0

(138)

Tab. 17. Kästen versetzen (0 - 70)

R	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	
N	0	19	31	48	26	10	4	

(138)

Tab. 18. Pulsanstieg (0 - 80)

R	0	-8	-16	-24	-32	-40	-48	-56	-64	-72	-80
N	6	4	22	28	21	30	12	10	4	1	0

(138)

Tab. 19 Itemanalysedaten der Aufgabe Überhüpfen re für 3-6jährige (N = 138)

3-6jährige (N = 138)				
Höhe cm	Schwierigkeit			Trenn-schärfe
	1. Vers.	2. Vers.	3. Vers.	
0	.48	.10	.02	.54
5	.24	.09	.04	.79
10	.20	.07	.04	.83
15	.11	.06	.01	.70
20	.04	.05	.03	.61
25	.02	.01	.01	.37
30	-	-	.01	.21
35	-	-	-	-

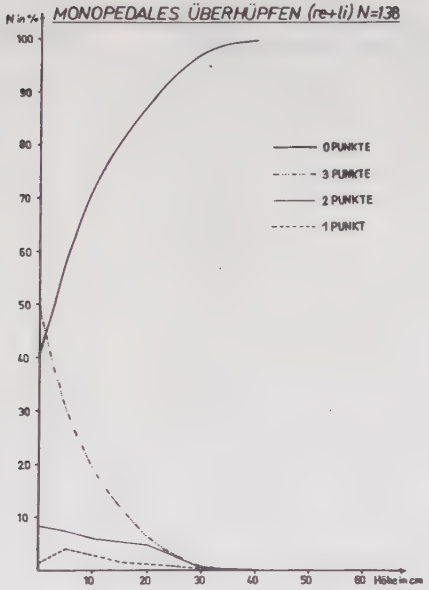
Nach diesen Ergebnissen ist anzunehmen, daß ein Viertversuch für die einzelnen Hüpfhöhen keine wesentliche Verbesserung der Differenzierungsfähigkeit des Tests mit sich bringen würde.

Versagt ein Kind dreimal hintereinander bei einer bestimmten Höhe, so ist die Chance, beim vierten Versuch noch die geforderte Leistung zu erreichen, äußerst gering. Auf der anderen Seite scheinen zwei Versuche nicht ausreichend, da dadurch eine Abnahme der Zuverlässigkeit und Trennschärfe der Aufgabe zu erwarten wäre.

Die Trennschärfe erreicht für die Höhe 10 cm den höchsten Wert. Mit dieser Höhe läßt sich die Gruppe der 3-6jährigen somit am besten differenzieren. Bei der Höhe 25 cm sinkt die Trennschärfe erheblich ab, nur 4 % (Schwierigkeit) der Kinder waren bei dieser Höhe erfolgreich.

Abb. 2 Prozentuale Häufigkeiten der 0 bis 3Punkt-lösungen in Abhängigkeit von der Hüpfhöhe beim Monopedalen Überhüpfen

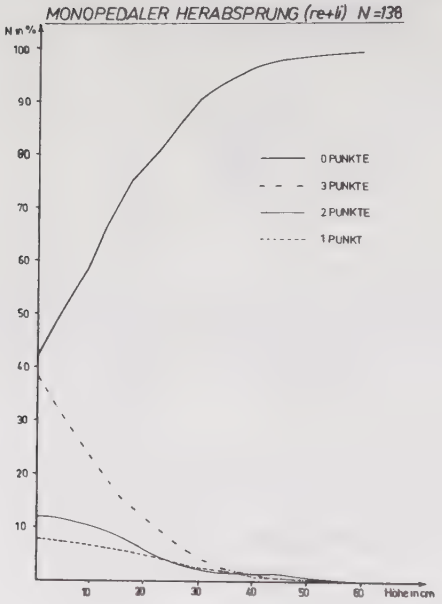
Kurve 0 Punkte = 3 Versuche mißlungen
" 3 Punkte = 1.Versuch geglückt
" 2 " = 2.Versuch "
" 1 Punkt = 3.Versuch "



Die Aufgabe "Monopedales Überhüpfen" ist für die 3-6jährigen noch zu schwer, da bereits 41 % der Kinder schon bei der Höhe 0 cm versagten. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein Kind im 2. oder 3.Versuch noch die geforderte Leistung erbringt, sinkt erheblich ab: die Höhe 5 cm wurde z.B. von 29 % der Kinder im 1. Versuch übersprungen, dagegen waren es nur noch 7,5 %, die im 2. Versuch erfolgreich waren und wiederum nur 4 %, denen der 3. Versuch glückte.

Abb. 3 Prozentuale Häufigkeiten der 0 bis 3 Punkt-Lösungen in Abhängigkeit von der Hüpfhöhe beim Monopedalen Herabsprung

Kurve 0 Punkte = 3 Versuche mißlungen
" 3 " = 1.Versuch geglückt
" 2 " = 2.Versuch geglückt
" 1 Punkt = 3.Versuch geglückt



Tab. 20 Interkorrelationen der untersuchten Variablen

Variable		1	2	3	4	5	6
Luftballon (re+li)	1	1.000					
Herabhüpfen(re+li)	2	0.53	1.000				
Überhüpfen (re+li)	3	0.50	0.76	1.000			
Seitl. Hin-u.Her	4	0.40	0.59	0.71	1.000		
Kästen versetzen	5	0.44	0.46	0.59	0.70	1.000	
Hampelmann	6	0.49	0.62	0.64	0.68	0.49	1.000
Alter	7	0.35	0.54	0.60	0.64	0.61	0.60
Größe	8	0.30	0.42	0.50	0.52	0.41	0.43
Gewicht	9	0.14	0.26	0.36	0.36	0.26	0.28
Pulsanstieg	10	0.25	0.26	0.27	0.31	0.28	0.32

Sämtliche Interkorrelationen der HMKTK-Untertests sind auf dem 1 % -Niveau signifikant. Der höchste Wert ist zwischen den Aufgaben "Herabhüpfen" und "Überhüpfen" zu beobachten- Die nierdrigsten Korrelationen zeigt die Aufgabe "Luftballonschlagen".

Die Hampelmann-Koordinationsübung korreliert am höchsten mit der Aufgabe "Seitliches Hin- und Herspringen" aus dem HMKTK.

Eine Erklärung dafür ergibt sich, wenn man berücksichtigt, daß beide Übungen Seitwärtsbewegungen der Beine beinhalten.

Eine hohe Alterskorrelation ist außer beim "Luftballonschlagen" für sämtliche Aufgaben des HMKTK zu beobachten. Damit ist der Test als guter Entwicklungsindikator in diesen Altersbereichen zu bezeichnen.

Für die Faktorenanalyse wurden die Leistungen rechts und links für die Aufgaben "Luftballonschlagen", "Herabhüpfen" und "Überhüpfen" jeweils zu einem Wert addiert, da die Leistungen der rechten und linken Seite hoch korrelieren und somit inhaltlich als gleichwertig anzusehen sind.

Die Faktorenanalyse wurde nach der Hauptachsenmethode mit anschließender Varimaxrotation durchgeführt. Als Kommunalitätsschätzung wurde das Quadrat der multiplen Korrelation verwendet.

Eigenwerte und Varianzaufklärung der ersten drei Faktoren (Faktorenladungen bis zur Größe 0.15).

Faktor	Eigenwert	Varianzaufkl.	Varianz kumul.
I	3.5049	81.8171	81.8171
II	0.4176	9.7473	91.5644
III	0.2257	5.2681	96.8325

Nach der Varimaxrotation der ersten beiden Faktoren ergab sich folgende Matrix:

Tab. 21 Faktorenanalyse der untersuchten Variablen

Variable		Faktor I	Faktor II	h^2
Luftballon	1	.29	.57	.40
Herabhüpfen	2	.31	.83	.78
Überhüpfen	3	.52	.72	.80
Seitl. Hin u. Her	4	.84	.36	.85
Kästen versetzen	5	.75	.30	.64
Größe	6	.46	.34	.33
Pulsanstieg	7	.27	.22	.13
Varianzaufklärung:		81.8	9.8	

Die Aufgaben "Herabhüpfen" und "Überhüpfen", sowie die Aufgaben "Seitliches Hin- und Herspringen" und "Kästen versetzen" treten jeweils zusammen in einem Faktor auf.

Eine Erklärung dafür ist, daß die Aufgaben "Herabhüpfen" und "Überhüpfen" für die 3-6jährigen noch zu schwer sind, sie differenzieren noch nicht, so daß eine geringe Varianz dieser Aufgaben auftritt.

Tab. 22 Faktorenstruktur der 3-Faktoren-Lösung nach Rotation

Variable	Faktor I	Faktor II	Faktor III	h^2
1	.18	.34	.60	.51
2	.25	.77	.38	.79
3	.48	.71	.30	.83
4	.82	.38	.22	.86
5	.67	.17	.44	.68
6	.44	.35	.16	.34
7	.22	.12	.30	.15
Var.aufkl.	81.8	9.8	5.3	

Die Aufgabe "Luftballonschlagen" tritt hier weitgehend in Faktor III auf, der damit wesentlich durch diese Aufgabe bestimmt wird. Sichtbar bleibt die Verteilung der Variablen 2 und 3 sowie 4 und 5 auf jeweils einen Faktor.

Sehr hoch ist der Prozentsatz der Varianzaufklärung allein durch den ersten Faktor (81,8 %). Nach dem GUTTMANN-Kriterium "Eigenwert ≥ 1", wäre nur dieser 1.Faktor von Bedeutung.

Vielleicht kann man diesen Faktor, in Anlehnung an Faktorenanalysen des HMKTK in anderen Altersstufen, auch hier als Faktor der "Gesamtkörperbeherrschung und Körperkoordination" interpretieren, wenn man berücksichtigt, daß, obwohl nur zwei Aufgaben in diesem Faktor hoch laden, diese aber allein für die Messung dieses motorischen Merkmals in dieser Altersgruppe in Frage kommen, da sie als einzige der Aufgaben des HMKTK

auch schon bei den 3-6jährigen genügend zu differenzieren vermögen. Der Strukturunterschied dieser FA zu anderen Faktorenanalysen des HMKTK kann somit durch die veränderte Aufgabenschwierigkeit für diese Altersgruppe erklärt werden.

Die sehr hohe Varianzaufklärung durch nur wenige Faktoren zeigt, daß es sich um einen sehr homogenen Test handelt. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß es sich bei der für diese FA herangezogenen Gesamtgruppe (N=138) durch die verschiedenen Altersgruppen um eine relativ inhomogene Gruppe handelt. Daraus ergibt sich, daß die Streuung der Meßwerte entsprechend groß ist. Eine weite Streuung der Meßwerte kann die Interkorrelationen erhöhen, wodurch eine Aufklärung der Gesamtvarianz mit nur wenigen Faktoren begünstigt wird. Jedoch konnte die Homogenität des HMKTK in anderen FA mit entsprechend einheitlichen Altersgruppen herausgestellt werden.

Geschlechtsspezifische Leistungsunterschiede

In der Gruppe der 3-6jährigen zeigten die Mädchen (N=71) gegenüber den Jungen (N=67) in 3 von 5 durchgeführten Aufgaben des HMKTK und in der Hampelmannkoordinationsübung bessere Leistungen, obwohl sie sich nach Alter, Gewicht und Größe nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Tab. 23 Leistungsmittelwertsvergleich zwischen Jungen(N=67) und Mädchen (N=71)

Variable	Jungen $\bar{x}$	Jungen s	Mädchen $\bar{x}$	Mädchen s	t	p
Herabhüpfen	9,1	10,5	13,5	13,4	2,16	0,003
Überhüpfen	6,4	7,7	10,3	10,1	2,56	0,012
Seitl.Spring.	20,3	11,2	24,1	10,9	2,02	0,046
Hampelmann	11,70	3,1	10,2	3,1	2,82	0,005

Die Ergebnisse können nur hypothetisch begründet werden, da bisher über die motorischen Entwicklungsverläufe bei Jungen und Mädchen im Vorschulalter zu wenig bekannt ist. Anzunehmen ist, daß Mädchen im Vorschulalter einen Vorsprung in der Entwicklung der Körperbeherrschung haben, der sich im Schulalter weitgehend verliert.

Körperliche Belastung

Tab. 24 Mittelwerte und Streuungen der Puls-Variablen

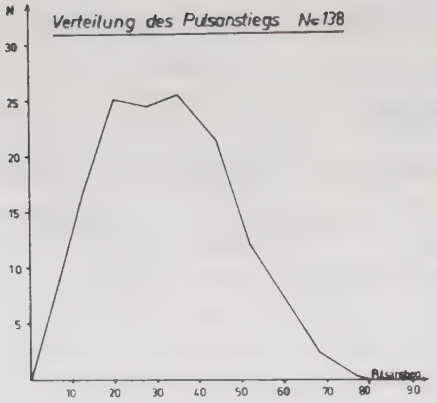
Variable	$\bar{x}$	s
Ruhepuls	101,2	11,6
Pulsanstieg	130,6	15,6
Pulsabfall	105,5	11,7

Die Tabelle zeigt die Mittelwerte von Ruhepuls, Pulsanstieg (gemessen nach der letzten Aufgabe des HMKTK), und Pulsabfall (nach einer weiteren Minute gemessen) für N=138 3-6jährige.

Es zeigte sich zwar ein erheblicher Anstieg des Pulses, der aber bereits nach 1 min. sich weitgehend normalisierte.

In der Regel wird die Belastung dann als vertretbar angesehen, wenn der Ruhepuls nach etwa 3 min. wieder erreicht wird. In keinem Fall konnte eine signifikante Korrelation des Pulsanstiegs zu den einzelnen Leistungen beobachtet werden. Zu berücksichtigen ist, daß bei dieser Testdurchführung erneblich mehr Versuche durchgeführt wurden als in der Standardtestsituation.

Abb. 4 Häufigkeitsverteilung des Pulsanstiegs



Ergebnisse der "Hampelmann"-Koordinationsübung

Tab. 25 Mittelwert und Streuung der Summe der Auffälligkeiten in den verschiedenen Altersstufen für die Hampelmann-Koordinationsübung

	$\bar{x}$	s	
6-jährige	9,74	2,21	N = 27
5-jährige	9,36	2,61	N = 56
4-jährige	12,47	2,77	N = 43
3-jährige	15,5	1,56	N = 12

Verteilung der Punktwerte (Summe der Auffälligkeiten) für die einzelnen Altersstufen bei der Hampelmann- Koordinationsübung (P = Punktwert)

Tab. 26 6-jährige, N = 27 (6-18)

P	6	-8	-10	-12	-14	-16
N	3	4	10	7	3	0
%	11	15	37	26	11	0

Tab. 27 5-jährige, N = 56 (6-18)

P	6	-8	-10	-12	-14	-16	-18
N	6	16	21	4	6	3	0
%	11	28	38	7	11	5	0

Tab. 28 4-jährige, N = 43 (6-18)

P	6	-8	-10	-12	-14	-16	-18
N	0	2	10	11	10	6	4
%	0	5	23	26	23	14	9

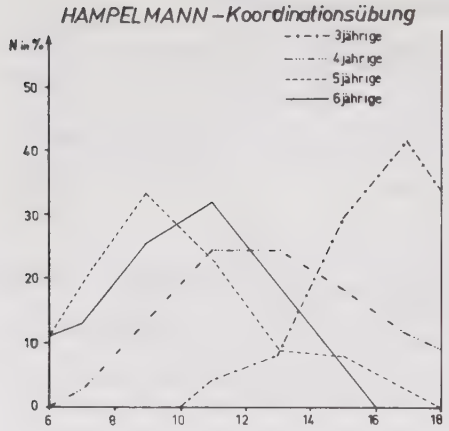
Tab. 29 3-jährige, N = 12 (6-18)

P	6	-8	-10	-12	-14	-16	-18
N	0	0	0	1	1	6	4
%	0	0	0	8	8	50	34

Obwohl festgestellt wurde, daß die Übung von den Vorschulkindern insgesamt noch nicht vollständig beherrscht wird, konnte durch die Beurteilung der festgelegten Kriterien eine Differenzierung in den einzelnen Altersstufen erreicht

werden, wobei auch in dieser Übung die Leistungen der untersuchten 6-jährigen nicht höher lagen als die der 5-jährigen; eine Erklärung dafür wurde bereits gegeben.

Abb. 5 Prozentuale Häufigkeitsverteilungen der summierten Auffälligkeiten getrennt für 3-6jährige in der Hampelmannübung



Aufgrund des Bewertungssystems erhielt ein Kind, das die Übung vollkommen beherrschte, 6 Punkte; der schlechteste Wert war auf 18 Punkte festgelegt, d.h. je höher die erreichte Punktzahl lag, desto schlechter wurde die Übung ausgeführt.

Interessant war eine Feststellung, die die VL in einem Kindergarten der Stadt machte: es fiel auf, daß die dort untersuchten Kinder die Übung allgemein besser beherrschten; auf Befragen stellte sich heraus, daß die Kinder den "Hampelmann" schon des öfteren beim Turnen

im Kindergarten durchgeführt hatten.

Die Mittelwertergebnisse der einzelnen Beurteilungskriterien zeigten, daß die Übung in den untersuchten Altersgruppen nur in mäßigem Tempo durchgeführt werden konnte, da beim Schnellerwerden die Koordination merklich nachließ.

Zwei weitere Punkte der beurteilten Kriterien waren in allen Altersgruppen relativ stark zu beobachten: eine gestörte Simultankoordination zwischen oberen und unteren Extremitäten und ein Einknicken im Hüftgelenk, wobei der Oberkörper nach vorn gebeugt wird und die Arme statt in seitlicher Richtung nach hinten ausgestreckt werden.* Die übrigen Kriterien trafen weniger häufig zu.

Tab. 30 Interkorrelationen der einzelnen Beurteilungskriterien

Variable	1	2	3	4	5	6	7
2	.61	1.00					
3	.39	.25	1.00				
4	.45	.37	.34	1.00			
5	.55	.52	.29	.34	1.00		
6	.77	.63	.43	.35	.55	1.00	
7	.86	.77	.59	.63	.73	.85	1.00

Variable 1: gestörte Simultankoordination
" 2: eingestreute, unkontrollierte Bewegungen Extrabewegungen
" 3: Einknicken im Hüftgelenk, Arme nach hinten
" 4: rechte bzw. linke Hand höher
" 5: Standwechsel
" 6: Störung nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit auch zu
" 7: Summe der Auffälligkeiten

* Schilling (1970) fand diese Auffälligkeit im Schulalter bisher nur bei hirngeschädigten Kindern.

Bei den Untersuchungen ergab sich die Möglichkeit, einen Leistungsvergleich zwischen einer Gruppe von Kindern durchzuführen, die gerade neu in den Kindergarten aufgenommen worden waren (3-, 4- und 5-jährige) und einer nach Alter und Geschlecht parallelisierten Kindergartengruppe, d.h. Kindern, die schon längere Zeit den Kindergarten besuchen. Es handelte sich in beiden Gruppen um Landkinder.

Folgende Mittelwerte und Streuungen wurden für beide Gruppen in den Aufgaben des HMKTK und für die "Hampelmann"-Koordinationsübung berechnet und auf Signifikanz geprüft:

Tab. 31 Mittelwertsvergleich der Leistungen von neu in den Kindergarten aufgenommenen Kindern (N) und solchen, die schon längere Zeit den Kindergarten besuchen (VG)

(N = 19)		$\bar{x}$	s	t
Luftballonschlagen (Summe re+li)	N	42.63	32.51	1.53
	VG	29.11	20.68	
Herabhüpfen (Summe re+li)	N	7.05	11.24	0.92
	VG	4.37	5.83	
Überhüpfen (Summe re+li)	N	5.79	9.40	0.92
	VG	3.42	6.17	
Seitl. Hin-u.Her	N	18.11	11.85	1.47
	VG	15.42	10.63	
Kästen versetzen	N	30.21	11.75	0.29
	VG	29.16	10.21	
Hampelmann	N	12.74	3.35	0.44
	VG	12.00	3.13	

Die Vermutung, daß die Vergleichsgruppe bessere Leistungen zeigen würde, konnte anhand der Ergebnisse nicht bestätigt werden.

Die Mittelwerte der in den Kindergarten neu aufgenommenen Kinder liegen in fast allen Aufgaben sogar höher als die der Vergleichsgruppe, wenn sich auch keine signifikanten Unterschiede abzeichnen lassen.

Vielleicht könnte man das Ergebnis als einen Beweis dafür sehen, daß mit diesem Test nicht spezielle Fertigkeiten geprüft werden, die zu üben, Kindergartenkinder bessere Gelegenheit haben, sondern daß mit dem Faktor der Gesamtkörperbeherrschung und Körperkoordination ein motorisches Merkmal gemessen wird, das tatsächlich als allgemeiner Entwicklungsfaktor gelten kann. Betrachtet man unter diesem Gesichtspunkt die Leistungsunterschiede der Jungen und Mädchen, so wären die besseren Leistungen der Mädchen nicht auf eine etwaige Geübtheit der Mädchen durch entsprechende Freizeitspiele zurückzuführen, sondern es könnte sich tatsächlich um einen motorischen Entwicklungsvorsprung der Mädchen gegenüber den Jungen in diesem Alter handeln.

Schlußfolgerungen:

Aus den Ergebnissen auch der vorliegenden Untersuchung geht hervor, wie schwierig es ist, im motorischen Bereich selbst für normal entwickelte Kinder Aufgaben zu konstruieren, deren Schwierigkeitsgrad bei gleichem Aufgabeninhalt so weit streut, daß sie in gleicher Weise eine möglichst breite Altersgruppe erfassen und differenzieren.

Die in dieser Untersuchung angewandte Modifikation der Aufgabe "Luftballonschlagen" erbrachte trotz der Verbesserungen kein zufriedenstellendes Ergebnis. In der Gruppe der 3-6jährigen erwiesen sich die Aufgabenver-

sionen als zu schwierig, während in einer Paralleluntersuchung an 10-14jährigen Volksschulkindern (HENZE, 1972) dieser Untertest in derselben Modifikation sich als zu leicht herausstellte, denn lediglich die dritte Schwierigkeitsstufe vermochte in diesen Altersgruppen hinreichend zu differenzieren.

Die geringen Re-Test-Zuverlässigkeitskoeffizienten und die Ergebnisse der Faktorenanalysen verschiedener Untersuchungen - die Aufgabe Luftballonschlagen trat immer in einem eigenen Faktor des sonst relativ homogenen Tests auf - führten dazu, daß dieser Untertest inzwischen aus dem HMKTK herausgenommen wurde, so daß der Test heute aus 5 homogenen Aufgaben besteht, die gemeinsam die Fähigkeit der Gesamtkörperbeherrschung prüfen.

Die Testdurchführung an extremen Altersgruppen (3-6jährige - 10-14jährige) ließ eine Anwendung des HMKTK für die Altersstufen der 5-12jährigen sinnvoll erscheinen.

Die Aufgaben "Monopedales Herabhüpfen" und "Überhüpfen" versagten zur Prüfung der 3- und 4jährigen trotz Einbeziehen der Höhe 0 cm in diese Untertests, da das Einbeinhüpfen in diesem Alter noch nicht beherrscht wird.

Dieses Testergebnis entspricht den Feststellungen E.B. HURLOCKS, die darauf hinweist, daß die Entwicklung der Kontrolle über den Körper parallel zu der Entwicklung der motorischen Zentren des Gehirns verläuft. Zwar entwickelt sich das Cerebellum, das das Gleichgewicht kontrolliert, in den ersten Lebensjahren sehr schnell, doch erreicht es seine volle Reife erst, wenn das Kind fünf Jahre alt ist.

Die Modifikation des Untertests "Seitliches Hin- und Herspringen" erbrachte nicht die beabsichtigte Schwie-

rigkeitsstaffelung: mit zunehmender Höhe der Schaumstoffleisten, die übersprungen werden mußten (20m, 5cm, 10cm), nahm selbst bei den 3-4jährigen trotz zunehmender Höhe der Leisten die Anzahl der durchgeführten Sprünge nicht ab, sondern oftmals blieb die Anzahl der Sprünge gleich oder nahm sogar zu, so daß in der endgültigen Version des Tests nur eine Höhe (2cm) in zwei Versuchen übersprungen werden muß.

Bewährt haben sich die leichteren Holzkästen für die Aufgabe "Kästen-versetzen". Neben dem "Seitlichen Hin- und Herspringen" eignet sich diese Aufgabe zur Prüfung von 3 bis 14jährigen.

Die Leistungsunterschiede zwischen den Jungen und Mädchen in den einzelnen Aufgaben des HMKTK müßten bei einer Normierung des Tests Berücksichtigung finden.

Der Anwendungsbereich des Tests war ursprünglich von KIPHARD (1967) auf 5-8jährige beschränkt worden, in der Annahme, daß in späterem Alter ein Teil der motorischen Störungen bereits kompensiert sei und Kinder unter 5 Jahren kaum zu echten Testleistungen bewegt werden können.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen, daß die Anwendbarkeit des HMKTK für den Altersbereich der 3- und 4jährigen deshalb entfällt, weil ein Teil der Aufgaben dieses Tests für diesen Altersbereich zu schwer sind.

Einiges, was außerhalb der zahlenmäßigen Ergebnisse liegt, soll noch kurz berichtet werden in Bezug auf die Schwierigkeiten beim Testen von Drei- und Vierjährigen. Unter den Probanden befanden sich 55 3- und 4-jährige Kinder, die getestet wurden.

Die Untersuchung der 5- und 6jährigen bereitete keine Schwierigkeiten, insgesamt zeigten sich die Kinder verständig und hatten meist großes Interesse an dem Test. Sie waren bemüht, möglichst gute Leistungen zu erzielen, verglichen ihre Leistungen schon untereinander und spornten sich so gegenseitig an.

Diesen Eindruck hatte man allgemein bei den 3- und 4jährigen nicht. Sie interessierten sich kaum für die Leistungen ihrer Spielkameraden, sondern sahen in dem Testmaterial Spielzeug, mit dem es ihnen Spaß machte, nach eigenen Ideen umzugehen. Immerhin folgten die 4jährigen den Anweisungen schneller und besser als die 3jährigen. Zwar mußte man auch auf die Vierjährigen sehr eingehen und sie durch aufmunternde Worte immer wieder in ihren Leistungen bestätigen, doch erlebten es die VL bei den Dreijährigen wiederholt, daß sie plötzlich während der Durchführung einer Aufgabe keine Lust mehr hatten weiterzumachen und wenn überhaupt, nur durch sehr geduldiges Zureden oder unter Zugeständnissen (ein 3jähriges Mädchen wollte den Test nur machen, wenn es hinterher einen von den bunten Luftballons, die für die erste Aufgabe verwendet wurden, geschenkt bekäme) zum Weitermachen zu bewegen waren.

Von den 18 Dreijährigen der Untersuchung waren 6 Kinder zu keinerlei Testleistungen zu bewegen. Ein Teil dieser Kinder verhielt sich vollkommen passiv. Einige fingen sogar an zu weinen und waren, selbst wenn die ihnen vertraute Kindergärtnerin mit ihnen den Test machen wollte, nicht dafür zu gewinnen.

Abschließend eine kurze Darstellung eines Untersuchungsablaufs, wie er sich bei den 3jährigen allgemein abspielte:

Franco, ein dreijähriger aufgeweckter Junge, zeigt, schon als er hereinkommt, großes Interesse für das aufgebaute Testmaterial. Besonders angetan ist er

von der bunten Treppe, die er, noch bevor irgendwelche Instruktionen gegeben werden können, mit Begeisterung herauf- und herunterläuft. Nachdem er gezeigt hat, ob er auf einem Bein stehen und hüpfen kann, ist es schwierig, ihn zur Ausführung der nächsten Aufgabe zu bewegen. Schließlich ist das "Locken" mit den bunten Luftballons erfolgreich. Bei der Durchführung dieser Aufgabe versucht er zwischendurch immer wieder die Luftballons mit dem Fuß zu zertreten, weil es ihm Spaß mache, "wenn sie zerknallen". Während der Durchführung der Aufgabe "Kästen versetzen" läuft er zweimal weg und die VL sollen ihn fangen. Nach abgeschlossener Untersuchung will er nicht zurückgehen, sondern lieber weiterspielen, und es kostet viel Mühe, ihm klar zu machen, daß das leider nicht geht.

Zusammenfassend läßt sich aufgrund der eigenen Erfahrungen, die bei der Untersuchung an 3- bis 6jährigen gemacht wurden, sagen, daß, wenn man die Testleistung als Bereitschaft und Einsatz der Versuchsperson um möglichst gute Leistung versteht, Kinder von 3 und 4 Jahren noch keine "echten motorischen Testleistungen" erbringen können.

Nur die 5- und 6jährigen stellten an sich selbst schon Ansprüche und blieben etwaigen Mißerfolgen gegenüber nicht gleichgültig.

Dagegen schienen die 3- und 4jährigen in hohem Maße unbekümmert und an dem Ergebnis ihrer Leistung noch uninteressiert.

Nach den Ausführungen C.BÜHLERS ist die Voraussetzung einer Leistung zunächst die Reife zur Übernahme und zur Fertigstellung einer Aufgabe, auch wenn diese unter Umständen mühsam und anstrengend ist und nicht den Lustcharakter des Spiels hat. Sie vertritt die Meinung, daß die Erfüllung einer Aufgabe und somit das Erbringen einer Leistung für das etwa 5- bis 6jährige Kind bereits den Charakter des Interesses habe, einer "mit einer gewissen Spannung verbundenen Anteilnahme, die dem Leistungsschaffen förderlich ist".

Bei der Entwicklung von Testverfahren, die auch für

Kinder unter fünf Jahren Anwendung finden sollen, müßten die unterschiedlichen Voraussetzungen, die Kinder in diesem Alter zur Erbringung einer Testleistung haben, besonders berücksichtigt werden.

VI. DISKUSSION

Insgesamt zeigen die Testanalysen des HMKTK, daß das Testverfahren in hohem Maße den Testgütekriterien entspricht. Damit scheint der HMKTK anderen bislang bekannten motometrischen Verfahren überlegen zu sein.

Die Vermutung KIPHARDS (1967), mit den einzelnen Aufgaben des HMKTK verschiedene Dimensionen motorischer Gesamtkörperleistung erfassen zu können, bestätigte sich jedoch nicht. Statt dessen zeigte sich, daß in der Regel mit allen Aufgaben des HMKTK der allgemeine Entwicklungsstand der Gesamtkörperbeherrschung erfaßt wird.

Unter dieser Annahme versuchte SCHILLING (1970) die Aufgaben des HMKTK am OSERETZKY-Test, der ja ein Test zur Messung des allgemeinen motorischen Entwicklungsstandes sein soll, zu validieren. Für eine kleinere Stichprobe (N=20) konnte SCHILLING einen relativ hohen Zusammenhang zwischen den Aufgaben des HMKTK und dem GÖLLNITZ-OSERETZKY-Test nachweisen.

Es besteht daher Berechtigung zur Annahme, daß auf der Basis des HMKTK ein neuer motorischer Entwicklungstest geschaffen werden kann, der in wesentlich kürzerer Zeit (ca. 30min.) als der OSERETZKY-Test den allgemeinen motorischen Leistungsstand im Kindesalter zu differenzieren vermag.

Für den GÖLLNITZ-OSERETZKY-Test konnte SCHILLING (1970) zeigen, daß bei Zuverlässigkeitserhöhung durch Summation über die Alters- und Aufgabenreihen nur noch ein

Faktor der allgemeinen motorischen Leistungen gefunden wird und somit eine Messung verschiedener motorischer Komponenten mit diesem Test entfällt. Danach ist anzunehmen, daß die niedrigen Iteminterkorrelationen des Oseretzky-Tests auf hoher Fehlvarianz beruhen und so eine Heterogenität des Tests vortäuschen.

Dagegen interkorrelieren die Aufgaben des HMKTK hoch, was nach bisherigen Erfahrungen bei Interkorrelationen motorischer Variablen nicht zu erwarten war.

Apparative Tests der Hand- und Fingergeschicklichkeit z.B. erreichen trotz hoher Zuverlässigkeit und psychologisch ähnlichen Inhalten vergleichbar geringe Interkorrelationswerte.

SCHILLING versucht dies unter Heranziehung des cyclomorphen Prinzips (v.WEIZSÄCKER 1947; DERWORT 1948; CHRISTIAN 1965; UNGERER 1967) zu erklären: Wahrnehmen und Bewegen bedingen sich wechselseitig und müssen als biologische Einheit gesehen werden. Nicht die Bewegung allein als Ausdruck einer motorischen Fähigkeit wird gemessen, sondern gleichzeitig auch die Bewegung als Anpassungsvorgang bzw. Anpassungsleistung an das betreffende Testgerät.

Bei dieser Sachlage ist es umso erstaunlicher, daß die Aufgaben des HMKTK so hoch interkorrelieren, denn in den einzelnen Aufgaben wird mit verschiedenem Testmaterial operiert. Gegenüber dem gemeinsamen Merkmal der Beherrschung des eigenen Körpers und der Erhaltung des Gleichgewichts scheint die Anpassung an das verschiedene Testmaterial in den Hintergrund zu treten. (SCHILLING 1971).

Neben der speziellen Verwendung des HMKTK zur Hirnschadensdiagnostik ist zu vermuten, daß sich dieser Test auch zur Diagnostik anderer Störungsbilder (z. B. Verwahrlosung, Neurose, reaktive Verhaltensstörungen, Leistungsstörungen allg.) nutzbar machen läßt,

da auch in diesen Bereichen Retardierungen der motorischen Leistung vorhanden zu sein scheinen, die mit diesem Test aufgedeckt werden können.

Die hohen Re-Test-Zuverlässigkeitskoeffizienten lassen den Test auch für eine Therapiekontrolle geeignet erscheinen.

Ziel weiteren wissenschaftlichen Bemühens wird es sein müssen, Testverfahren zu erstellen, die verschiedene unabhängige motorische Leistungsbereiche im Kindesalter erfassen und die differenzierte Aussagen über die motorische Leistungsfähigkeit eines Kindes ermöglichen, um als Grundlage für eine gezielte individuelle psychomotorische Therapie des einzelnen Kindes zu dienen.

Da man erkannt hat, daß sich eine Minderleistung in der Motorik nach den Regelmodellen zwangsläufig negativ auf die Gesamtentwicklung des Kindes auswirken muß, auf der anderen Seite jedoch zu erwarten ist, daß über die Motorik günstiger Einfluß auf die Entwicklung des Kindes gewonnen werden kann, wenn rechtzeitig mit den therapeutischen Bemühungen begonnen wird, sind gerade Testverfahren zu fordern, die eine Früherfassung und damit Frühbehandlung zulassen.

VII. ZUSAMMENFASSUNG

Der HAMM-MARBURGER-KÖRPERKOORDINATIONSTEST FÜR KINDER sollte in einer weiteren, von SCHILLING nach testtheoretischen Gesichtspunkten modifizierten Form erstmals auf seine Anwendbarkeit für Kinder im Vorschulalter überprüft werden.

Nach den Ergebnissen dieser Untersuchung entsprechen die Aufgaben des HMKTK mit Ausnahme der Aufgabe "Luftballonschlagen" in hohem Maße den Testgütekriterien.

Die Anwendung des HMKTK auf Drei- und Vierjährige entfällt, da vor allem die Aufgaben "Monopedales Herabhüpfen" und "Monopedales Überhüpfen" zur Prüfung von 3- und 4jährigen noch nicht in Frage kommen, weil das Einbeinhüpfen in diesem Alter noch nicht beherrscht wird. Abgesehen davon wurde die Erfahrung gemacht, daß Kinder von drei und vier Jahren noch kaum die Voraussetzung zur Erbringung einer echten Testleistung bieten.

Die Aufgabe "Luftballonschlagen" wurde aus dem HMKTK herausgenommen, da sie trotz der vorgenommenen Verbesserungen kein zufriedenstellendes Ergebnis brachte.

Die Aufgaben "Seitliches Hin- und Herspringen" und "Kästen-versetzen" eignen sich aufgrund der Ergebnisse zur Differenzierung von 3 bis 14jährigen. Bewährt haben sich die leichteren Holzkästen für die Aufgabe "Kästen-versetzen".

Die durchgeführte "Hampelmann"-Koordinationsübung korreliert relativ hoch mit einzelnen Aufgaben des HMKTK. Ob sich diese Übung zur Kurzprüfung von Koordinationsstörungen der oberen und unteren Extremitäten auch schon für 3-6jährige eignet, erscheint fraglich, da die Übung insgesamt in diesem Altersbereich noch nicht beherrscht wird.

Die Befürchtungen, daß die Kinder durch den HMKTK körperlich überfordert würden, konnte anhand der Ergebnisse einer Pulsüberprüfung widerlegt werden.

Das zum Teil abweichende Ergebnis der Faktorenanalyse dieser Untersuchung konnte im Vergleich zu Faktorenanalysen anderer Untersuchungen mit dem HMKTK auf die unterschiedliche Aufgabenschwierigkeit für diesen Altersbereich zurückgeführt werden.

Im Hinblick auf die geforderte Früherfassung und Frühbehandlung motorischer Störungen (HELLBRÜGGE, NITSCH 1968) ist die Entwicklung angemessener Testverfahren auch für den Altersbereich der 3- und 4jährigen notwendig, zumal sich bei dieser Untersuchung herausstellte, daß es motometrische Aufgaben gibt, die auch schon in diesem Altersbereich zu differenzieren vermögen.

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

ASCHOFF,H. : Zur Motorik lernbehinderter Kinder - Untersuchung zur Stabilität des Hammer Geschicklichkeitstest. Exam.Arb. Sonderschulpäd., Marburg, 1969.

BÜHLER,C. u. HETZER,H. : Kleinkindertests. Entwicklungstests vom 1.-6. Lebensjahr; Barth, Leipzig 1932.

DERWORT,A. : Zur Psychophysik der handwerklichen Bewegung bei Gesunden und Hirngeschädigten; Beitr. allg.Med.4, 1948.

EGGERT,D. : Die Hamburger Modifizierung der Lincoln Oseretzky Motor Development Scale; unveröff. Referat, Symposium über Fragen der Motodiagnostik, Hamm 1968.

EGOLF,H. : "Psychomotorische" Testverfahren nach den Verfahren von Oseretzky und Hünnekens/Kiphard/Kesselmann; Exam.-Arb. Sporthochschule, Köln 1968.

FONTES,V. : Entwicklung und Untersuchung der Motorik. In: STERN,E. : Die Tests in der klinischen Psychol Rascher, Zürich 1954.

FÖRSTER,C. : Die motorische Entwicklung zerebralgeschädigter und normalentwickelter Kinder; Diss., Würzburg 1960.

FREYTAG,E. : Die motorische Reife von Schulkindern und die Oseretzky-Skala. Kritische Betrachtungen zum Problem der motorischen Metrik; Med. Diss., Marburg 1956.

GEISLER,E. u. FÖRSTER,C. : Über Entwicklungsstörungen der Motorik bei cerebralgeschädigten Kindern und deren Bedeutung für die Diagnostik und Praxis. Münch.med.Wsch., 1960.

GESELL,A. : Die Entwicklungsdiagnose des Säuglings in den ersten 5 Lebensjahren. In: STERN,E.: Die Tests in der klinischen Psychol., Rascher, Zürich 1954.

GÖLLNITZ,G.: Ergebnis einer Überprüfung der motorischen Skala von Oseretzky; Psychiat.Neurol.med. Psychol., 4, 1952.

GÖLLNITZ,G.: Die Bedeutung der kindlichen Hirnschädigung für die Kinderpsychiatrie; Thieme, Leipzig 1954.

GUILFORD,J.P.: Persönlichkeit. Weinheim 1964.

HENZE,I. : Probleme der Anwendung des Hamm-Marburger Körperkoordinationstests für Kinder bei 10-14jährigen; unveröff.Med.Diss.; Marburg/L.

HETZER,H. : Entwicklungsdiagnose im Kindesalter; In: STERN,E.: Die Tests in der klinischen Psychologie, Rascher, Zürich 1954.

HOMBURGER,A. : Zur Gestaltung der normalen menschlichen Motorik und ihre Beurteilung; Z.ges.Neurol. Psychiat., 83, 1923.

HÜNNEKENS,H. u.KIPHARD,E.J. : Motoskopische Untersuchungen beim Trampolinspringen. Acta Paedopsych. 30, 1963.

HURLOCK,E.B. : Die Entwicklung des Kindes. Beltz, Weinheim, 1970.

KIPHARD,E.J. : Untersuchungen über den bewegungsdiagnostischen Wert des Oseretzky-Tests als Hilfsmittel zur Erkennung frühkindlicher Hirnschäden. Heilpäd.Forsch. 2, 1969.

KIPHARD,E.J. u. SCHILLING,F. : Der Hamm-Marburger Körperkoordinationstest für Kinder (HMKTK). Mschr.Kinderheilk., 1970.

LIENERT,G.A. : Testaufbau und Testanalyse. Verlag Julius Beltz, Weinheim, 1961.

MITTENECKER,E. : Planung und statistische Auswertung von Experimenten. Verlag F. Deuticke, Wien 1968.

NITSCH,K. : die "Stiftung für das behinderte Kind"; Medical Tribune, Beih. 18, 1968.

OSERETZKY,N.I. : Eine metrische Stufenleiter zur Untersuchung der motorischen Begabung bei Kindern; Z.Kinderforsch. 30, 1925.

OSERETZKY,N.I. : Psychomotorik, Methoden zur Untersuchung der Motorik; Z. angew. Psychol., Beih.57, 1931.

PIESCHE,R. : Vergleichende Untersuchungen zur Motorik der Volksschüler, der sprachbehinderten und lernbehinderten Sonderschüler. Eine Anwendung der Hammer Geschicklichkeitsprüfung außerhalb des klinischen Bereichs. Exam.Arb. Sonderschulpäd., Marburg 1967.

SCHILLING,F. : Die Marburger Modifizierung des Hammer Geschicklichkeitstests; Unveröff.Referat, Symposium über Fragen der Motodiagnostik, Hamm 1968.

SCHILLING,F. : Zur Aussagefähigkeit des Oseretzky-Tests bei normalen und hirngeschädigten Kindern. Acta paedopsychiat., 37, 1970.

SCHILLING,F. : Experimentelle Untersuchungen zur Motodiagnostik im Kindesalter. Phil.Diss., Gießen 1970.

SCHILLING,F. : Untersuchung zur diagnostischen Valenz der manuellen Geschicklichkeit im Kindesalter. Unveröff.Vortrag, Marburg 1971.

SLOAN,W. : The Lincoln-Oseretzky motor development scale; Genet. psychol. Monogr., 51, 1955.

STUTTE,H. : Das cerebral geschädigte Kind; Therapiewoche, 1499-1505, 1966.

UNGERER,D. : Leistungs- und Belastungsfähigkeit im Kindes- und Jugendalter; Hofmann, Schorndorf 1967.

VOLKAMER,M. : Untersuchungen zur Validität der Lincoln-Oseretzky Motor Development Scale. phil. Diss., Kiel 1969.

WENT,R. : Der Hammer Geschicklichkeitstest und allgemeine Bewegungsfunktionen in einem Leistungsvergleich. Exam.-Arb. Sonderschulpäd., Köln 1968.

WEIZSÄCKER,V.v. : Der Gestaltkreis; Thieme, Stuttgart 1947.

WEWETZER,K.H.: Grundzüge und Aufgaben der klinischen Psychologie; Msch. Kinderheilk., 113, 1965.

WEWETZER,K.H.: Das hirngeschädigte Kind. Thieme, Stuttgart 1959

Lebenslauf

Am 18. Mai 1947 wurde ich in Marburg als Tochter des Lehrers Paul-Werner Schmidt und seiner Ehefrau Anneliese, geb. Brill, geboren. Von 1953 bis 1957 besuchte ich die Volksschule in Altenvers, Kreis Marburg. Im Frühjahr 1957 wurde ich in die Mittelschule Gladenbach, Kreis Biedenkopf, aufgenommen. Von dort wechselte ich im August 1959 in die Quarta der Ricarda-Huch-Schule in Gießen über, wo ich im Februar 1966 die Reifeprüfung ablegte.

Im April 1966 begann ich mein Studium der Zahnheilkunde an der Philipps-Universität in Marburg an der Lahn, wo ich am 11.März 1967 die naturwissenschaftliche Vorprüfung und nach weiteren drei Semestern am 9.Oktober 1968 die zahnärztliche Vorprüfung bestand. Die zahnärztliche Prüfung legte ich am 24.Juni 1971 ab.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten in Marburg:

BOMMER, DIMROTH, HAAN, HAVEMANN, HENNIS, HENSEL, HERING, HEUSER, HUPE, JANKE, KARLSON, KORB, MAHR, MANN, NIEMEYER, PANTKE, PETRY, PFÜTZ, RIECKEN, ROHEN, ROSEMANN, SALFELD, SCHIFF, SCHMID,W., SCHMIDT,H., SCHNELL, SEIDEL, SIEGERT, WALCHER.